



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 00 970 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:  
**F 16 H 7/08**  
F 02 B 67/04

87

②① Aktenzeichen: 100 00 970.0  
②② Anmeldetag: 12. 1. 2000  
④③ Offenlegungstag: 6. 9. 2001

US 6 506 137 B2

DE 100 00 970 A 1

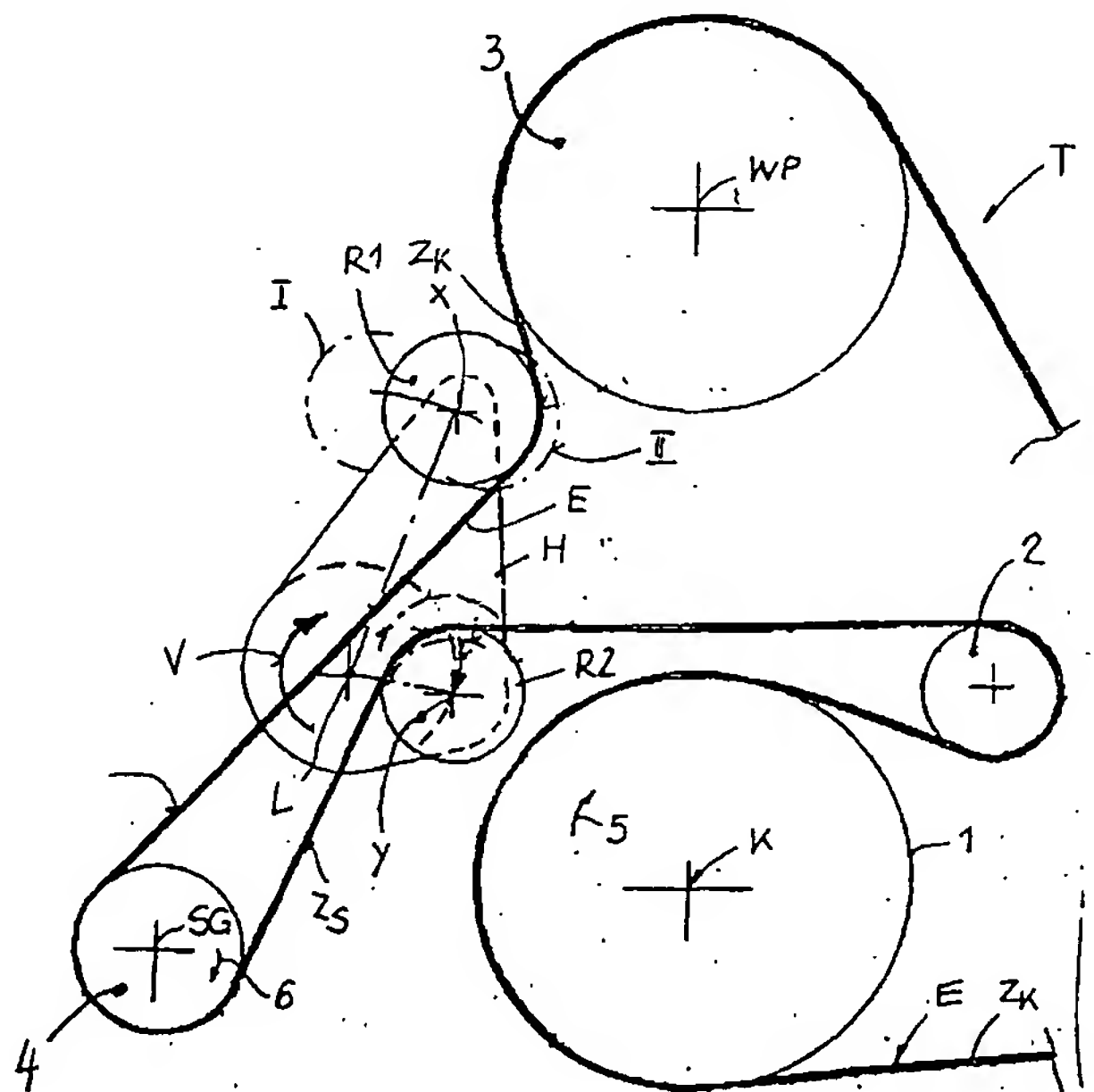
⑦① Anmelder:  
Litens Automotive GmbH, 63571 Gelnhausen, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,  
80538 München

⑦② Erfinder:  
Guhr, Wolfgang, 09517 Ansprung, DE  
  
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:  
DE 195 40 706 A1  
DE 44 43 103 A1  
GB 22 06 175 A  
GB 9 18 162 A  
US 44 16 647 A  
  
HÖRLER, H.: Selbstspannende Riementriebe. In:  
Techn. Rundschau, 59. Jg., H. 55, Dez. 1967;  
NEU, Kunibert: Die zweite Spannrolle. In:  
antriebstechnik 12, 1973, Nr. 3, S. 57-63;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Spannvorrichtung für ein biegsames Antriebselement

⑤⑦ In einer Spannvorrichtung (S) für ein biegsames Antriebselement (E) wie einen Riemen oder eine Kette eines zumindest die Kurbelwelle (K) und einen Generator (G) verbindenden Trieb (T) eines Verbrennungskraftmotors ist an einem schwenkgelagerten Spannarm (H) eine erste, das Antriebselement (E) mit Vorspannung umlenkende Spannrolle (R1) angeordnet, und zusätzlich eine zweite Spannrolle (R2) mit einem kürzeren Hebelarm (b) als dem (a) der ersten Spannrolle (R1) vorgesehen, und wird das Antriebselement (E) an beiden Spannrollen (R1, R2) derart umgelenkt, dass die Resultierenden (F1, F2) der Umlenkkräfte ein bezüglich der Schwenklagerung (L) gegensinniges Momentenpaar ergeben.



DE 100 00 970 A 1

Die Erfindung betrifft eine Spannvorrichtung der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art.

Bei Riemetrieben von Verbrennungskraftmotoren ist es bekannt, innerhalb des Verlaufes des das Antriebselement bildenden Riemens wenigstens eine Spannvorrichtung anzuordnen, die unerwünschten Riemenschlupf vermeiden hilft und Riemendehnungen kompensiert. Der zumindest die Kurbelwelle mit einem Generator verbindende Riemen, der gegebenenfalls mit weiteren Umlenkrollen umgelenkt wird und weitere Sekundärkomponenten treibt, wird an der Spannrolle des Spannarms umgelenkt. Diese Spannrolle ist um die Schwenklagerung federvorgespannt. Da die Kurbelwelle alle Sekundärkomponenten antreibt, ist die Spannrolle zweckmäßigerweise an der Leertrumseite des Riemens zur Kurbelwelle angeordnet. Insbesondere im Automobilbau gibt es als eine neue Entwicklung, den Verbrennungskraftmotor nicht mehr wie üblich mit dem Startantriebsmotor über ein Starteritzel am Schwungrad zu starten, sondern den Startantriebsmotor in den Generator einzugliedern und den Verbrennungskraftmotor über den Riemetrieb an der Kurbelwelle zu starten. Beim Starten ergibt sich eine Änderung der kinematischen Verhältnisse im Riemetrieb, weil der Startantriebsmotor die Kurbelwelle schleppt. Da die Spannrolle an der Leertrumseite der Kurbelwelle angeordnet ist, und der Startantriebsmotor ein relativ hohes und scharf einsetzendes Drehmoment erzeugt, kann es zu einem unerwünschten Riemenschlupf und zu Schwingungen kommen, was die erste Spannrolle allein nicht zu unterdrücken vermag. Selbst eine starke Federvorspannung der Spannrolle kann dieses Problem nicht zufriedenstellend lösen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine baulich einfache Spannvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der trotz sich ändernder kinematischer Verhältnisse im Trieb ein Schlupf bzw. unerwünscht starke Schwingungen des Antriebselements vermieden werden.

Die gestellte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

An der zweiten Spannrolle wird das Antriebselement zusätzlich stabilisiert und gespannt. Die gegensinnigen Momente des Momentenpaares variieren relativ zueinander in Abhängigkeit davon, ob die erste Spannrolle oder die zweite Spannrolle gerade stärker vom Antriebselement beaufschlagt wird. Da beide Momente über die Schwenklagerung gehen, stützen beide Spannrollen einander gegenseitig ab, wodurch ein stabiler Lauf des Antriebselements auch bei sich ändernden kinematischen Verhältnissen im Trieb erzielt wird. Dies ist insbesondere bei einem Trieb zweckmäßig, der einen kombinierten Generator/Starter enthält, weil dieser zum Starten des Verbrennungskraftmotors die Kurbelwelle schleppt, während bei normalem Motorlauf die Kurbelwelle den Generator schleppt. Die beiden Spannrollen helfen einander, weil ein Nachgeben der einen Spannrolle zu einer Spannbewegung der anderen Spannrolle führt.

Zweckmäßigerweise ist die zweite Spannrolle in einem Trieb mit einem dem Generator baulich kombinierten, wahlweise aktivierbaren Startantriebsmotor eine im Antriebselement an der Zugtrumseite des Startantriebsmotors angeordnete Startspannrolle, die bei der hohen, vom Startantriebsmotor in das Antriebselement eingeleiteten, und die Kurbelwelle schleppenden Leistung einen Schlupf bzw. ein unerwünscht starkes Schwingen des Antriebselementes verhindert. Die Spannvorrichtung ist besonders für einen Riemetrieb geeignet, dessen Antriebselement durch wenigstens einen Keilriemen, einen Rillenriemen oder einen Zahnriemen gebildet ist.

Der Effekt, bei einer stärkeren Beaufschlagung der einen

Spannrolle die andere Spannrolle mit zunehmender Kraft in das Antriebselement zu drücken, lässt sich mit unterschiedlichen geometrischen Konzepten erreichen. Die Achsen der Spannrollen können an derselben Seite oder an sich gegenüberliegenden Seiten der Schwenklagerung angeordnet sein, auf einer durch die Schwenklagerung gehenden Geraden liegen oder auf miteinander einen Winkel einschließenden Verbindungslinien zwischen den jeweiligen Achsen und der Schwenklagerung. Die gewählte Geometrie ist jedoch auf den Verlauf des Antriebselements in dem Trieb abzustimmen, und auch im Hinblick darauf, dass die Spannvorrichtung wenig Platz beansprucht und an optimaler Position innerhalb des Triebs angeordnet werden kann.

Dabei ist es wichtig, dass die erste Spannrolle ein hohes Spannvermögen hat, damit Längenänderungen des Antriebselements effektiv kompensiert werden, und auch der Längenzuwachs geschluckt wird, der sich bei Nachgeben der zweiten Spannrolle ergibt. Wenn beispielsweise die erste Spannrolle 5,5 mm Längung des Antriebselementes ausgleicht, sollte die zweite Spannrolle nur eine wesentlich geringere Längung einbringen, z. B. nur 1 mm. Das Spannvermögen der ersten Spannrolle sollte vorzugsweise nicht kleiner sein als 1 : 4. Dies lässt sich auf baulich einfache Weise durch Abstimmung der Hebelarme der Spannrollen erzielen, wobei die Hebelarme in einem Verhältnis von mindestens 1 : 4 stehen sollten, zweckmäßigerweise von ca. 1 : 5,5. Auf diese Weise lässt sich das vorerwähnte, hohe Spannvermögen der ersten Spannrolle sicherstellen.

Günstig ist es, für beiden Spannrollen zumindest in etwa gleiche Wirkdurchmesser vorzusehen, und auch das Antriebselement so durch die Spannvorrichtung zu führen, dass an beiden Spannrollen in etwa gleiche Umschlingungen vorliegen.

Die Federvorspannung der Spannvorrichtung erfolgt auf herkömmliche Weise, d. h., dass die erste, das hohe Spannvermögen erbringende Spannrolle durch die Federvorspannung in Spannrichtung beaufschlagt ist.

Um Schwingungen des Antriebselements wirksam abzdämpfen und auch im Hinblick auf die Vermeidung eines Schlupfes, kann eine Rotationsdämpfung in der Schwenklagerung bzw. für den Spannhebel vorteilhaft sein.

Um bei nicht auszuschließenden Extremverhältnissen Schäden im Trieb zu vermeiden, sollte der Spannarm einen begrenzten Gesamtschwenkwinkel haben, innerhalb dessen er sein Arbeitsspiel auszuführen vermag. Ein Gesamtschwenkwinkel von ca. 30° ist günstig. Wird der Gesamtschwenkwinkel in der Entspann-Schwenkrichtung durch einen Montage-Anschlag begrenzt, so lässt sich das Antriebselement bequem einbauen bzw. ausbauen.

Anhand der Zeichnung werden Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes erläutert. Es zeigen:

Fig. 1-3 drei unterschiedliche Ausführungsformen einer Spannvorrichtung,

Fig. 4 einen Achsschnitt in der Schwenklagerung der Spannvorrichtung,

Fig. 5 eine schematische Ansicht eines Triebs eines Verbrennungskraftmotors, wobei der Trieb zumindest einen mit einem Startantriebsmotor baulich vereinigten Generator mit der Kurbelwelle verbindet und die Spannvorrichtung der ersten Ausführungsform von Fig. 1 in den Trieb eingegliedert ist, und

Fig. 6 eine schematische Ansicht eines Triebs einer anderen Ausführungsform, ebenfalls mit einem Starter/Generator, und mit der Spannvorrichtung der zweiten Ausführungsform gemäß Fig. 2.

Eine Spannvorrichtung S in den Fig. 1, 2 und 3, typischerweise ein Riemenspanner für einen Riemetrieb eines Verbrennungskraftmotors, der über seine Kurbelwelle mehrere

Sekundärkomponenten wie beispielsweise einen Klimakompressor, eine Wasserpumpe, einen Generator, usw., antreibt, basiert auf einem Spannarm H, der in einer stationären Schwenklagerung L schwenkbar abgestützt ist. An dem Spannarm H sind an einer Achse X eine erste Spannrolle R1 und an einer Achse Y eine zweite Spannrolle R2 angeordnet. Der Hebelarm a der Achse X ist erheblich länger als der Hebelarm b der Achse Y, jeweils bezogen auf die Schwenklagerung L. Die Verbindungslinie c zwischen der Achse X und der Schwenklagerung L schließt mit der Verbindungslinie d zwischen der Achse Y und der Schwenklagerung L einen spitzen Winkel  $\alpha$  ein, der nahe bei  $90^\circ$  liegen kann. Beide Spannrollen R1, R2 werden vom selben Antriebselement E, beispielsweise einem Riemen oder einer Kette, beaufschlagt, wobei zweckmäßigerweise das Antriebselement E an beiden Spannrollen R1, R2 in etwa die gleiche Umschlingung hat. Die erste Spannrolle R1 ist z. B. an der Zugtrumseite ZK der in Fig. 1 nicht gezeigten Kurbelwelle angeordnet und wird mit einer Umschlingungs-Resultierenden F1 entgegen dem Uhrzeigersinn um das Schwenklager L beaufschlagt. Die zweite Spannrolle R2 ist hingegen z. B. an der Zugtrumseite ZS eines in Fig. 1 nicht gezeigten Starter/Generators angeordnet, und wird mit einer Umschlingungs-Resultierenden F2 im Uhrzeigersinn um die Schwenklagerung L beaufschlagt. Die Resultierenden F1, F2 bilden ein gegensinniges Momentenpaar. Der Spannarm H wird durch eine Federvorspannvorrichtung V im Uhrzeigersinn um die Schwenklagerung L beaufschlagt. Gegebenenfalls ist in der Schwenklagerung L ferner eine Rotationsdämpfung vorgesehen. Das Verhältnis der Hebelarme b : a sollte mindestens ca. 1 : 4 betragen, liegt zweckmäßigerweise bei ca. 1 : 5,5, oder zumindest innerhalb eines Bereiches zwischen 1 : 4,5 und 1 : 6,5.

Hat die erste Spannrolle R1 eine Längung des Antriebselementes E auszugleichen, dann verschwenkt der Spannarm H unter der Vorspannung im Uhrzeigersinn. Die zweite Spannrolle R2 folgt dieser Bewegung. Da jedoch der Hebelarm b wesentlich kürzer ist als der Hebelarm a, ist die von der zweiten Spannrolle R2 bei dieser Bewegung im Antriebselement freigegebene Länge wesentlich kürzer als die von der ersten Spannrolle R1 ausgeglichene Längung. Die erste Spannrolle R1 hat demzufolge ein hohes Spannvermögen. Wird die erste Spannrolle R1 durch eine momentan anwachsende Zugkraft an der Zugtrumseite ZK der Kurbelwelle entgegen dem Uhrzeigersinn verlagert, dann stützt sie sich an der Federvorspannung und über die zweite Spannrolle R2 am Antriebselement E ab. Umgekehrt wird bei einer momentan anwachsenden Zugkraft an der Zugtrumseite ZS des Starter/Generators die Umschlingungs-Resultierende F2 größer und tendiert der Spannarm H zum Schwenken im Uhrzeigersinn. Dabei stützt sich die erste Spannrolle R1 zunehmend am Antriebselement E ab. Auf diese Weise wird bei sich ändernden kinematischen Verhältnissen im Trieb eine moderate Spielbewegung des Spannarms H gewährleistet, wobei stets das hohe Spannvermögen der ersten Spannrolle R1 erhalten bleibt und das Antriebselement E gespannt wird.

Bei der Ausführungsform der Spannvorrichtung in Fig. 2 sind die beiden Achsen X, Y auf einer gemeinsamen, auch durch die Schwenklagerung L gehenden Geraden an derselben Seite der Schwenklagerung L angeordnet, wobei die Hebelarme a und b deutlich voneinander verschieden sind. Wie in Fig. 2 gezeigt, ist die Umschlingung an beiden Spannrollen R1, R2 größer als in Fig. 1. Die Umschlingungs-Resultierenden F1, F2 bilden in Bezug auf die Schwenklagerung L ein gegensinniges Kräfte- oder Momentenpaar.

In der Spannvorrichtung S der Fig. 3 sind die Achsen X

und Y der Spannrollen R1 und R2 an sich gegenüberliegenden Seiten der Schwenklagerung L positioniert. Die Hebelarme der Achsen X, Y sind deutlich voneinander verschieden. Die Verbindungslinien der Achsen X, Y mit dem Schwenklager L schließen beispielsweise einen stumpfen Winkel  $\beta$  ein. Es wäre denkbar, die an sich gegenüberliegenden Seiten der Schwenklagerung L angeordneten Achsen X, Y auf einer durch die Schwenklagerung L gehenden Geraden anzuordnen.

Im Schnitt der Fig. 4 ist erkennbar, dass die Achsen X, Y der ersten und zweiten Spannrollen R1, R2 zueinander parallel sind, und auch parallel zur durch die Schwenklagerung L definierten Achse des Spannarms H. Der Spannarm H ist mit einer Buchse 10 auf einem Spannergehäuse 11 drehgelagert, wobei ein Spannarmlager 9 dazwischengeschaltet ist. Die Federvorspannvorrichtung V kann in dem Hohlraum zwischen dem Gehäuse 11 und der Buchse 10 angeordnet sein. Die Lagerung 12 kann als Rotationsdämpfer ausgebildet sein. Die Spannvorrichtung S ist zweckmäßigerweise an der Stirnseite eines Verbrennungskraftmotors und innerhalb eines in Fig. 5 schematisch gezeigten Triebs T, hier eines Riemetriebes, angebracht.

Der Trieb T in Fig. 5 weist mehrere Riemenscheiben und als diese verbindendes Antriebselement E einen Riemen auf. Eine Riemenscheibe 1 ist mit der Kurbelwelle K des Verbrennungskraftmotors verbunden, wobei die Drehrichtung durch einen Pfeil 5 angedeutet ist. Um an der Riemenscheibe 1 eine starke Umschlingung zu erzielen, ist eine Umlenkrolle 2 nahe bei der Riemenscheibe 1 vorgesehen. Eine weitere Riemenscheibe 3 gehört beispielsweise zu einer Wasserpumpe WP, während eine weitere Riemenscheibe 4 zu einem Generator gehört, der mit einem Startantriebsmotor baulich vereinigt ist (SG). Die Drehrichtung der Riemenscheibe 4 ist mit dem Pfeil 6 angedeutet. Im Antriebselement E erstreckt sich die Zugtrumseite ZK von der Unterseite der Riemenscheibe 1 bis zur Oberseite der Riemenscheibe 4, sofern die Kurbelwelle K antreibt. Ist hingegen der Startantriebsmotor eingeschaltet, dann erstreckt sich die Zugtrumseite ZS des Antriebselements von der Unterseite der Riemenscheibe 4 bis zur Oberseite der Riemenscheibe 1.

Die Spannvorrichtung S ist so in den Trieb T eingeordnet, dass sich die erste Spannrolle R1 an der Zugtrumseite ZK der Kurbelwelle K und die zweite Spannrolle R2 an der Zugtrumseite ZS des Startantriebsmotors befinden, wobei das Antriebselement E beide Spannrollen R1, R2 in etwa gleich umschlingt. Der Spannarm H ist in Fig. 5 in ausgezogenen Linien in seiner Nominalstellung gezeigt. Er hat vorzugsweise einen begrenzten Schwenkwinkel, der durch die strichpunktierten Konturen der ersten Spannrolle R1 hervorgehoben ist. Dieser Gesamtschwenkwinkel, der beispielsweise etwa  $30^\circ$  beträgt, kann durch nicht dargestellte Anschläge, z. B. einen Montieranschlag für eine Montierstellung I und einen Endanschlag für eine Endstellung II begrenzt sein. Wird der Spannarm H in die Montierstellung I verbracht, dann ist das Antriebselement E ggfs. so entspannt, dass es sich problemlos entnehmen lässt. Die Spannvorrichtung S in Fig. 5 entspricht im wesentlichen der ersten Ausführungsform in Fig. 1.

In dem Trieb T in Fig. 6 entspricht die Spannvorrichtung S in etwa der der Ausführungsform der Fig. 2. Im Trieb T in Fig. 6 ist eine andere Geometrie des Laufes des Antriebselements E gewählt. Von der beispielsweise im Uhrzeigersinn drehenden Riemenscheibe 1 der Kurbelwelle K wird das Antriebselement E über eine Riemenscheibe 7, beispielsweise eines Klimakompressors M, und die erste Spannrolle R1 von der Riemenscheibe 4 des Starter/Generators SG her gezogen. Ist der Starter/Generator SG eingeschaltet, dann wird das Antriebselement von der Riemenscheibe 4 über die



Riemenscheibe 3, beispielsweise der Wasserpumpe WP, und die zweite Spannrolle R2 von der Riemenscheibe 1 der Kurbelwelle K her gezogen. Der Spannarm H ist hängend montiert, wobei die Schwenklagerung L oben positioniert ist und die Achsen Y, X darunter liegen. Die Umschlingung an den Spannrollen R1, R2 ist in diesem Trieb T deutlich größer als im Trieb T der Fig. 5.

Bei einer konkreten Ausführungsform der Spannvorrichtung S ist der Hebelarm der ersten Spannrolle ca. 88 mm lang, während der Hebelarm der zweiten Spannrolle R2 nur etwa 16 mm beträgt, so dass sich ein optimales Verhältnis von 5,5 : 1 ergibt. Wenn bei dieser Konfiguration die erste Spannrolle R1 eine Riemenlängung von 5,5 mm ausgleicht, bewegt sich die zweite Spannrolle R2 über ca. 1,0 mm, so dass tatsächlich etwa 4,5 mm nachgespannt werden.

Bei allen Ausführungsformen wird bei eingeschaltetem Startantriebsmotor die dann in das Antriebselement eingeleitete, hohe Leistung problemlos über die zweite Spannrolle R2 und ohne nennenswerten Schlupf an der Riemenscheibe 4 oder der Riemenscheibe 1 übertragen, weil die zweite Spannrolle R2 dann durch die in das Antriebselement E gedrückte erste Spannrolle R1 abgestützt wird. Umgekehrt wird bei treibender Kurbelwelle K die erste Spannrolle R1 zusätzlich zur Federvorspannung von der zweiten Spannrolle R2 unterstützt.

#### Patentansprüche

1. Spannvorrichtung für ein biegsames Antriebselement wie einen Riemen oder eine Kette eines zumindest die Kurbelwelle und einen Generator eines Verbrennungskraftmotors verbindenden Triebs (T), mit einer ersten, an einem schwenkgelagerten Spannarm (H) angeordneten, das Antriebselement (E) mit Vorspannung umlenkenden Spannrolle (R1), **dadurch gekennzeichnet**, dass am Spannarm (H) eine zweite Spannrolle (R2) mit einem kürzeren Hebelarm (b) als dem Hebelarm (a) der ersten Spannrolle (R1) angeordnet ist, und dass das Antriebselement (E) an beiden Spannrollen (R1, R2) derart umgelenkt ist, dass die Resultierenden (F1, F2) der an beide Spannrollen abgegebenen Umlenkkräfte ein bezüglich der Schwenklagerung (L) gegensinniges Momentenpaar ergeben.
2. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Trieb (T) mit einem mit dem Generator baulich kombinierten, wahlweise aktivierbaren Startantriebsmotor (GS) die zweite Spannrolle (R2) eine im Antriebselement (E) an der Zugtrumseite (Z<sub>S</sub>) des treibenden Startantriebsmotors (GS) angeordnete Startspannrolle ist, und dass die erste Spannrolle (R) im Antriebselement bei treibender Kurbelwelle (K) an deren Zugtrumseite (Z<sub>K</sub>) angeordnet ist.
3. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Achsen (X, Y) der ersten und zweiten Spannrollen (R1, R2) an derselben Seite der Schwenklagerung (L) angeordnet sind.
4. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Achsen (X, Y) der ersten und zweiten Spannrollen (R1, R2) an sich gegenüberliegenden Seiten der Schwenklagerung (L) angeordnet sind.
5. Spannvorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Achsen (X, Y) auf einer durch die Schwenklagerung (L) gehenden Geraden angeordnet sind.
6. Spannvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine Verbindungslinie zwischen der Achse (X) der ersten Spannrolle (R1) und der

Schwenklagerung (L) mit einer Verbindungslinie zwischen der an derselben Seite der Schwenklagerung (L) positionierten Achse (Y) der zweiten Spannrolle (R2) und der Schwenklagerung miteinander einen spitzen Winkel einschließen, vorzugsweise nahe bei 90°.

7. Spannvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine Verbindungslinie zwischen der Achse (X) der ersten Spannrolle (R1) und der Schwenklagerung mit einer Verbindungslinie zwischen der an der gegenüberliegenden Seite der Schwenklagerung (L) positionierten Achse (Y) der zweiten Spannrolle (R2) und der Schwenklagerung miteinander einen stumpfen Winkel < 180° einschließen.

8. Spannvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannvermögen der ersten Spannrolle (R1) in Relation zur zweiten Spannrolle (R2) mindestens 1 : 4, vorzugsweise zwischen 1 : 4,5 und 1 : 6,5, vorzugsweise etwa 1 : 5,5 beträgt.

9. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Hebelarm (b) der zweiten Spannrolle (R2) zum Hebelarm (a) der ersten Spannrolle (R1) in einem Verhältnis von mindestens 1 : 4, vorzugsweise etwa zwischen 1 : 4,5 und 1 : 6,5, vorzugsweise von ca. 1 : 5,5 steht.

10. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass beide Spannrollen (R1, R2) zumindest in etwa gleiche Wirkdurchmesser aufweisen.

11. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebselement (E) an beiden Spannrollen (R1, R2), zumindest in einem Nominalzustand des Triebs (T), in etwa die gleiche Umschlingung hat.

12. Spannvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Spannarm (H) in Schwenkrichtung zum Spannen des Antriebselements (E) mit der ersten Spannrolle (R1) durch Federkraft (V) vorgespannt ist.

13. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Spannarm (H) in der Schwenklagerung (L) eine bidirektionale Rotationsdämpfung aufweist.

14. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwenkwinkel des Spannarms (H) beiderseits einer Nominalstellung mit in etwa gleichen Umschlingungen an beiden Spannrollen (R1, R2) durch einen Maximalanschlag und einen Montage-Anschlag begrenzt ist, vorzugsweise auf einen ca. 30° betragenden Gesamtschwenkwinkel.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

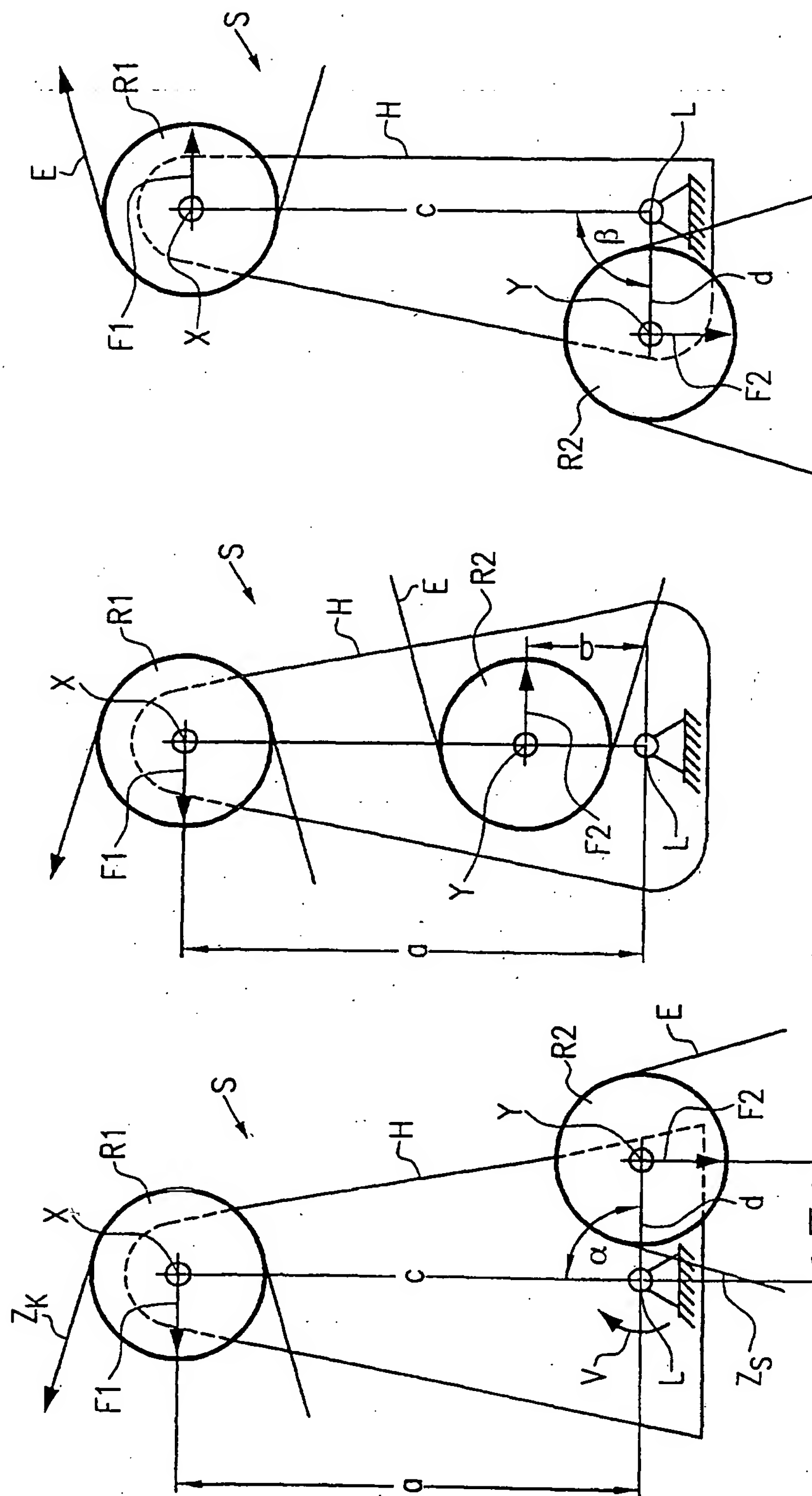
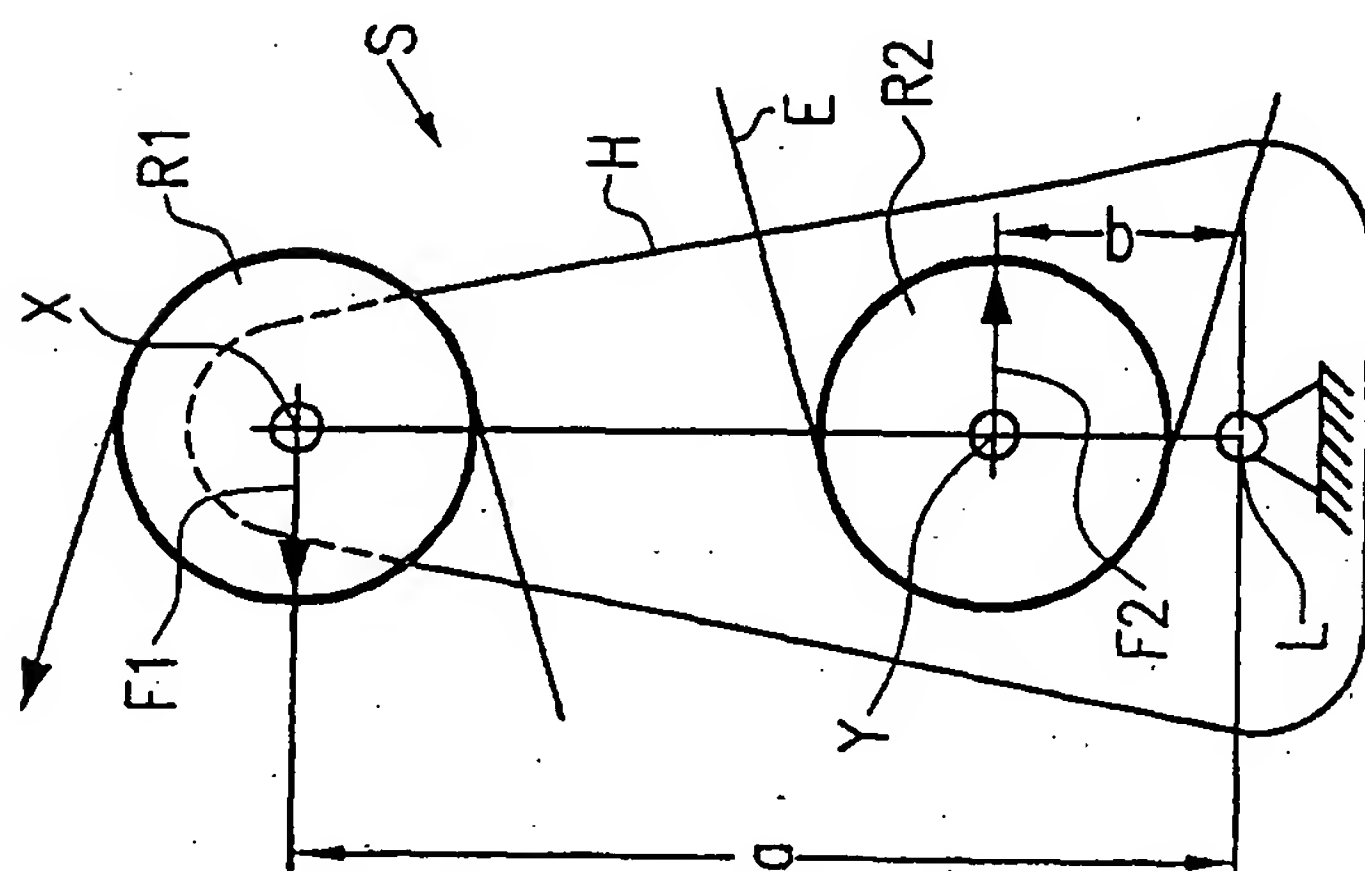


FIG. 1



2  
FIG.

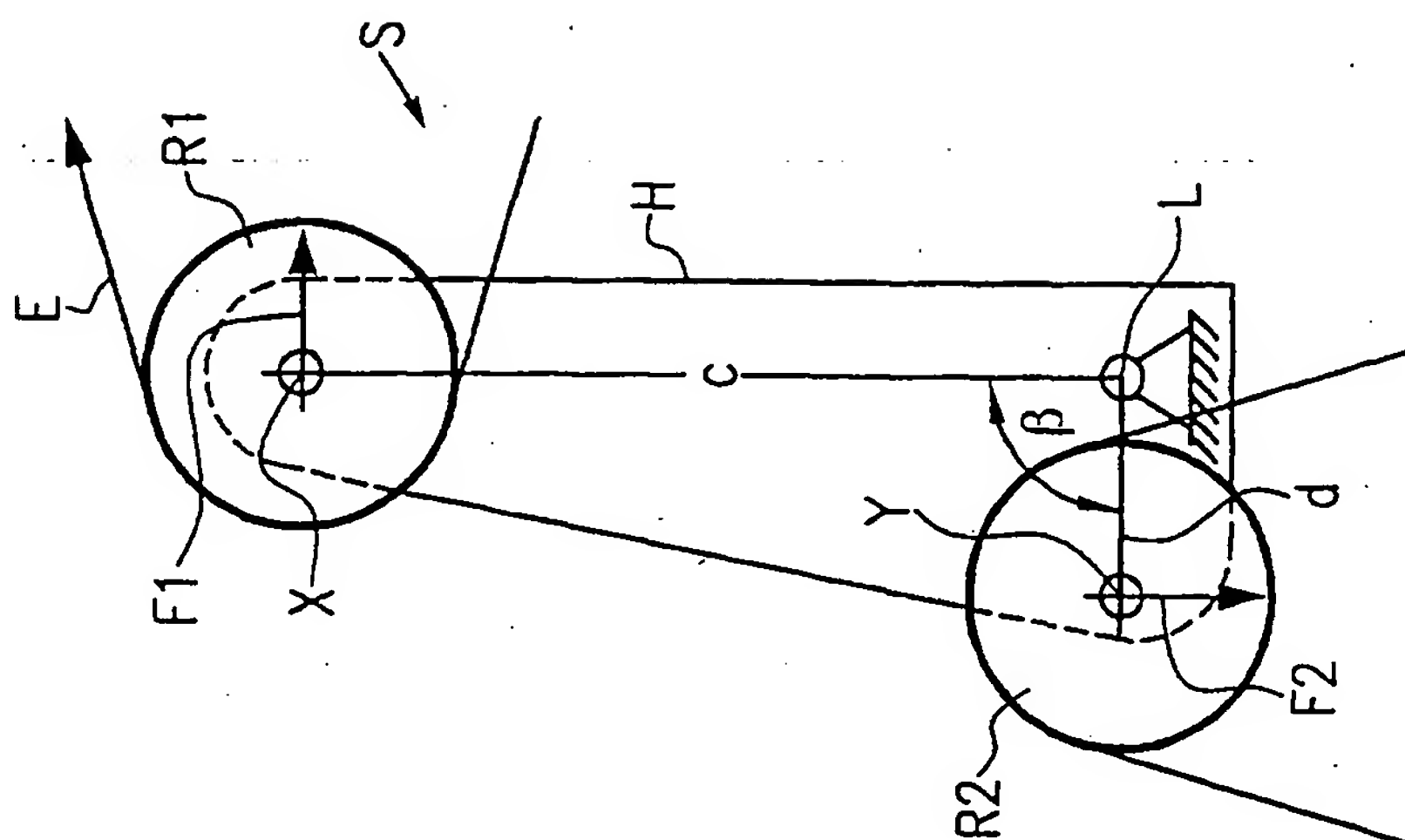


FIG. 3

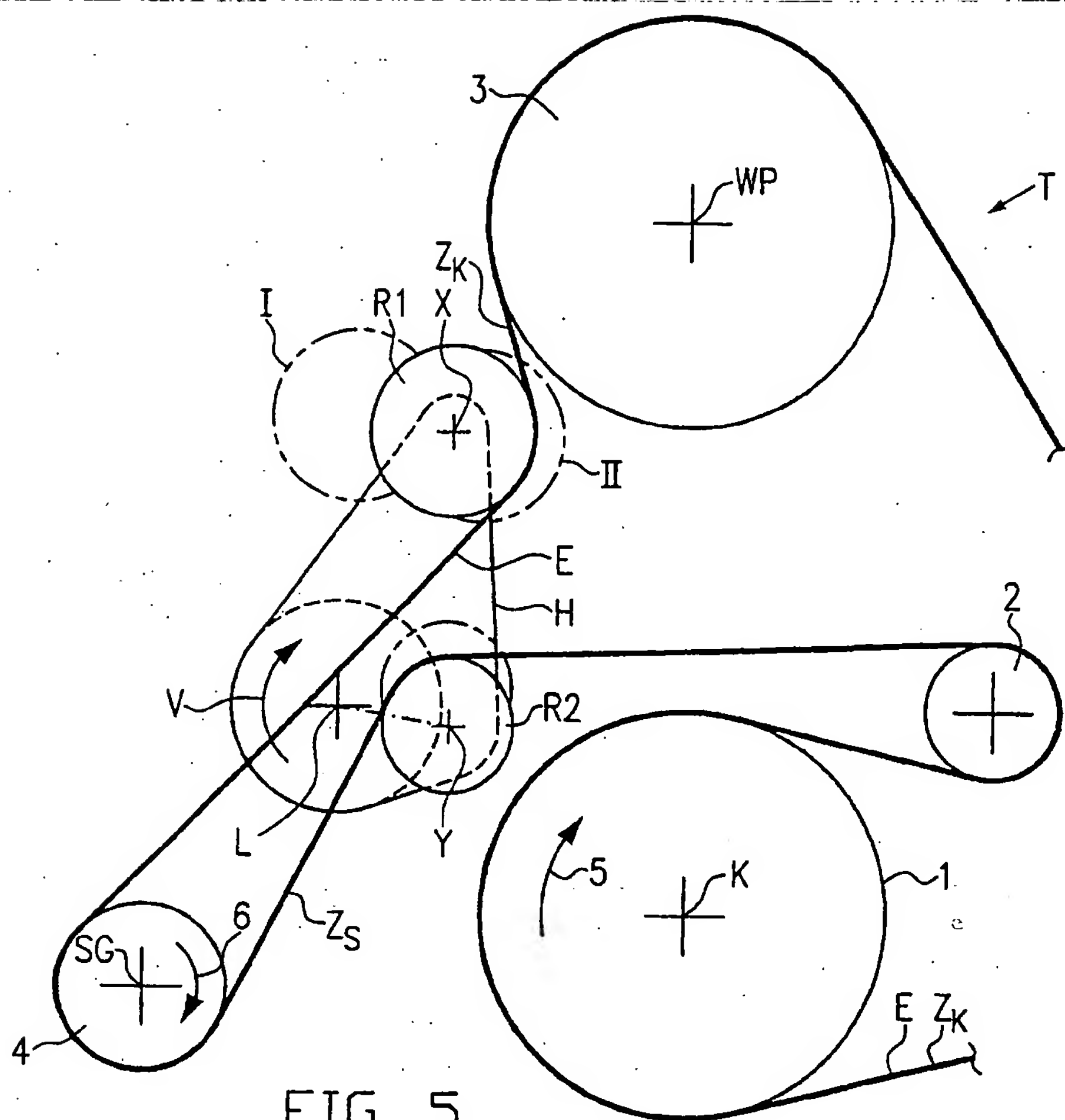


FIG. 5

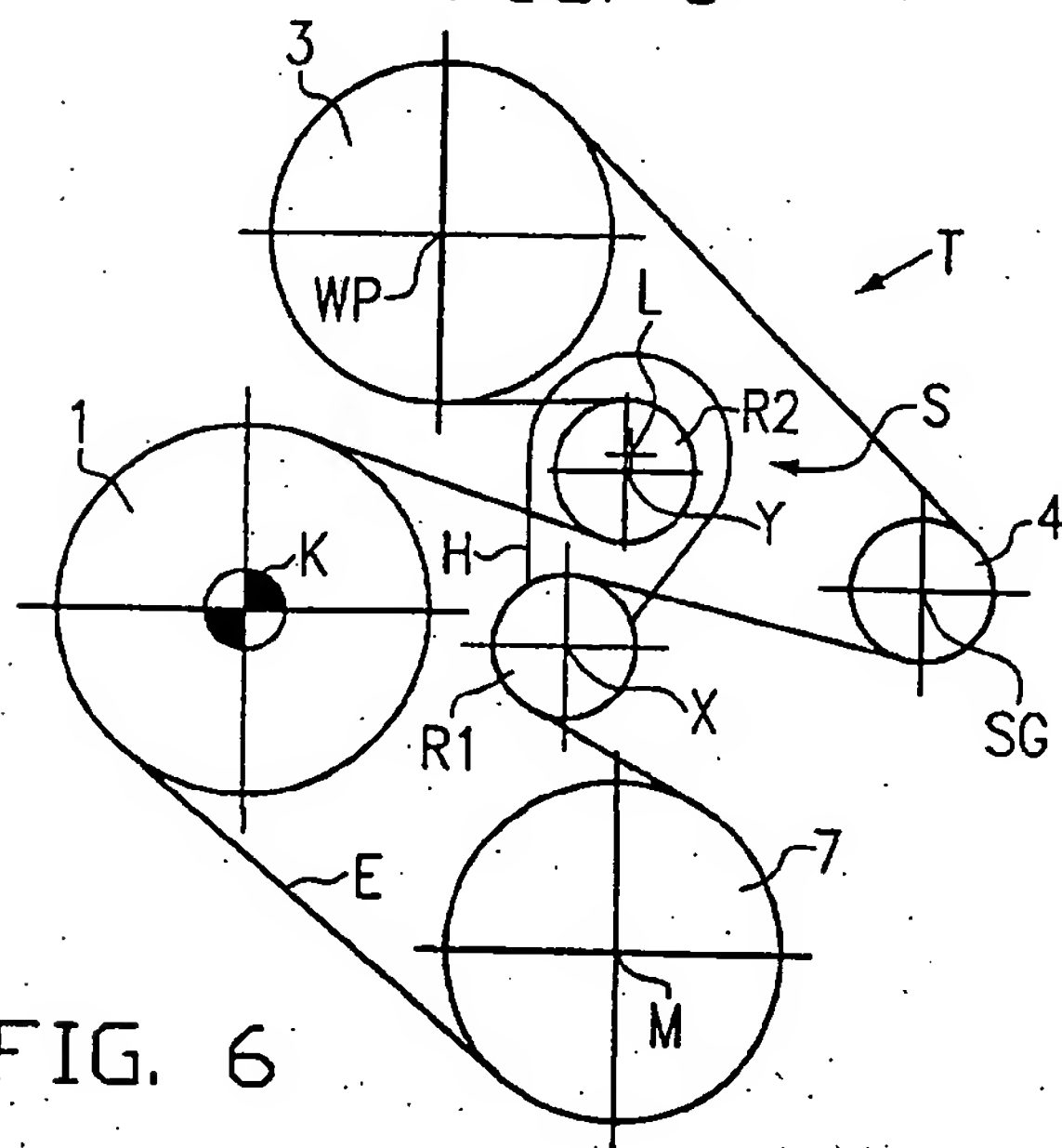


FIG. 6

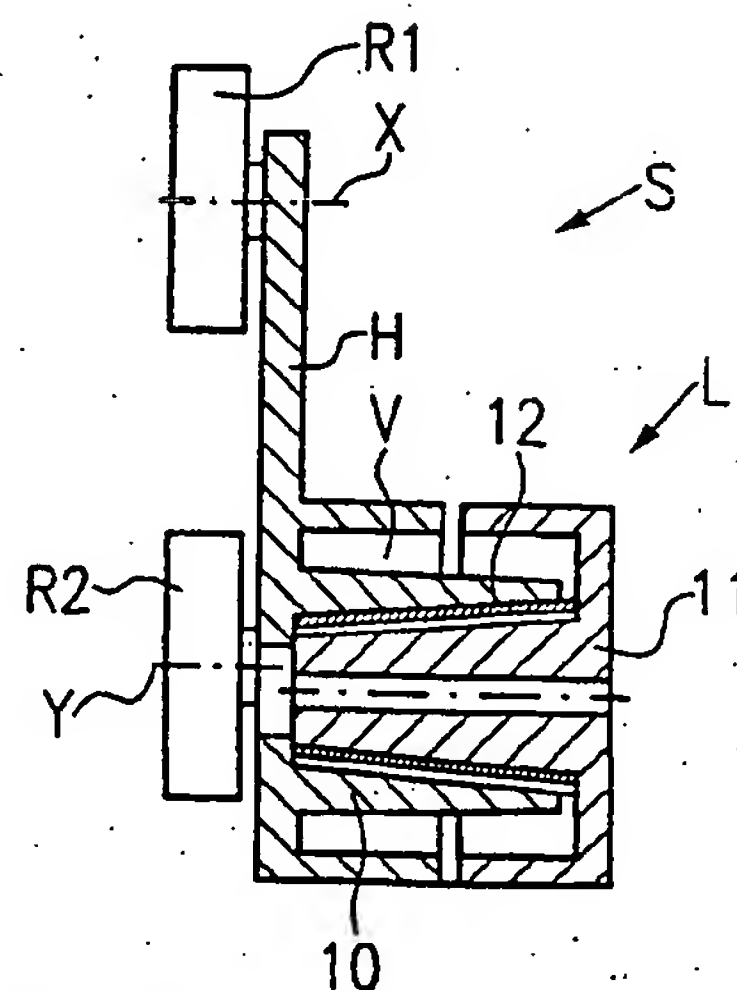


FIG. 4